

2/9/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010020010 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1994-287722/199436

XRPX Acc No: N94-226595

**Vehicle side air bag triggering mechanism deformation sensor**

- has two pressure sensitive elements under outer skin responding to collision to emit electric signals for evaluation circuit to determine rate of deformation and issue trigger signal if excessive

Patent Assignee: MERCEDES-BENZ AG (DAIM )

Inventor: BRAMBILLA L; MEYER M; MUELLER M; WETZEL G; BRAMBILLA J; MULLER M

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
GB 2276355	A	19940928	GB 944914	A	19940314	199436	B
DE 4309827	A1	19940929	DE 4309827	A	19930326	199438	
US 5419407	A	19950530	US 94218588	A	19940328	199527	
DE 4309827	C2	19951214	DE 4309827	A	19930326	199603	
GB 2276355	B	19960103	GB 944914	A	19940314	199604	

Priority Applications (No Type Date): DE 4309827 A 19930326

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
GB 2276355	A	18	B60R-021/00		
DE 4309827	A1	8	B60R-021/32		
US 5419407	A	8	B60K-028/10		
DE 4309827	C2	8	B60R-021/32		
GB 2276355	B	1	B60R-021/00		

Abstract (Basic): GB 2276355 A

The sensor (1) is attached to a reinforcing tube (2) within a side door and directly under an outer skin (3) of a vehicle for a quick response. The sensor comprises two pressure sensitive elements (7.1, 7.2), one facing the outer skin and the other the tube.

The sensors are mounted on a firm carrier plate (8), supported by spacer elements (9). The latter have buckling points (12) which withstand a pressure on the support plate up to a threshold and beyond that buckle abruptly. The sensor signal are used by an evaluation circuit, which determines a rate of deformation in order to trigger the air bag if the threshold is exceeded.

ADVANTAGE-Is cheap, and avoids inadvertent operation. Registers even slight collision.

Dwg.2/4

Abstract (Equivalent): GB 2276355 B

A triggering mechanism in a vehicle safety device, including a deformation sensor comprising at least one pressure-sensitive sensor element adapted to be arranged under the outer skin of the vehicle so that, in the event of a deformation signals to an evaluation circuit, which determines a rate of deformation in order to trigger the safety device if a threshold value is exceeded, wherein said at least one sensor element is attached on a fixed carrier parallel to the outer skin, spacer elements support the carrier against a structural element in the vehicle running generally parallel to the outer skin so that, in

the event of an outer force effect on the outer skin, a first reliable response of the sensor element, facing the outer skin with its pressure-sensitive side, is ensured, the spacer elements yielding if the force effect increases further, above a defined threshold, in such a way that the carrier is brought against the structural element, so that, upon striking the structural element, a second sensor signal is emitted.

(Dwg.1)

Abstract (Equivalent): US 5419407 A

A triggering mechanism g has a deformation sensor for determining a rate of deformation. The deformation sensor is made up of a total of two pressure-sensitive sensor elements, which are attached on a firm carrier plate parallel to the outer skin inside the vehicle. Spacer elements support the carrier plate against a structural element running parallel to the outer skin. The pressure-sensitive surface of a first sensor element in this case faces the outer skin and the pressure-sensitive surface of a second sensor element faces the structural element. The spacer elements are designed, for example, using predetermined buckling points, clip elements, etc., in such a manner that they withstand a pressure on the support plate only up to a threshold and, if the threshold is exceeded, yield abruptly. This is so that, in the event of a deformation-induced force effect, the sensor elements respond one after the other. An evaluation circuit checks the time interval between the two sensor signals and, below a critical time, sends a triggering signal to the side airbag.

USE/ADVANTAGE - For a motor vehicle side-mounted airbag for passenger and driver protection. Improved protection from side impacts against vehicle during collision. Inexpensive deformation sensor with virtual exclusion of safety device being inadvertently tripped.

Dwg.1/4

Title Terms: VEHICLE; SIDE; AIR; BAG; TRIGGER; MECHANISM; DEFORM; SENSE; TWO; PRESSURE; SENSITIVE; ELEMENT; OUTER; SKIN; RESPOND; COLLIDE; EMIT; ELECTRIC; SIGNAL; EVALUATE; CIRCUIT; DETERMINE; RATE; DEFORM; ISSUE; TRIGGER; SIGNAL; EXCESS

Derwent Class: Q17; S02; X22

International Patent Class (Main): B60K-028/10; B60R-021/32

International Patent Class (Additional): B60K-021/32; B60R-021/22

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A02D; S02-G03; X22-J07; X22-X06

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2003 Thomson Derwent. All rights reserved.

---

© 2003 The Dialog Corporation



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 43 09 827 A 1

⑮ Int. Cl. 5:

B 60 R 21/32

// B60R 21/16

DE 43 09 827 A 1

- ⑯ Aktenzeichen: P 43 09 827.4  
 ⑯ Anmeldetag: 26. 3. 93  
 ⑯ Offenlegungstag: 29. 9. 94

⑯ Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:

Meyer, Michael, Dipl.-Ing., 7032 Sindelfingen, DE;  
Wetzel, Guido, Dipl.-Ing., 7030 Böblingen, DE;  
Müller, Manfred, Dipl.-Ing., 7301 Deizisau, DE;  
Brambilla, Luigi, Dr.-Ing., 7030 Böblingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Auslösevorrichtung für eine Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug, insbesondere für einen Seiten-Airbag

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf eine Auslösevorrichtung für einen Seiten-Airbag, mit einem Deformationssensor zur Ermittlung einer Deformationsgeschwindigkeit. Der Deformationssensor ist aus insgesamt zwei druckempfindlichen Sensorelementen (z. B. resistive Foliendrucksensoren) aufgebaut, die auf einer festen Trägerplatte, parallel zur Außenhaut innerhalb des Fahrzeugs angebracht sind, wobei Abstandselemente die Trägerplatte gegen ein parallel zur Außenhaut verlaufendes Konstruktionselement (Holm) abstützen. Die druckempfindliche Fläche des ersten Sensorelementes ist dabei der Außenhaut und die druckempfindliche Fläche des zweiten Sensorelementes dem Konstruktionselement zugewandt. Die Abstandselemente sind so ausgebildet (Soll-Knickstellen, Clips-Elemente), daß sie nur bis zu einer Schwelle einem Druck auf die Trägerplatte standhalten und bei Überschreitung der Schwelle schlagartig nachgeben, so daß bei einer verformungsbedingten Krafteinwirkung die Sensorelemente nacheinander ansprechen. Eine Auswerteschaltung prüft den zeitlichen Abstand der beiden Sensorsignale und gibt unterhalb einer kritischen Zeit ein Auslösesignal an den Seiten-Airbag aus.

DE 43 09 827 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 04 408 039/378

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Auslösevorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Passive Sicherheitseinrichtungen, die bei einem Unfall ohne Zutun der Fahrzeuginsassen ausgelöst werden, sind seit langem bekannt, so z. B. das inzwischen serienmäßig in Kraftfahrzeugen eingebaute Airbagsystem: Bei einem Frontalaufprall des Fahrzeugs gegen ein Hindernis wird automatisch ein Luftkissen im Lenkrad oder Armaturenbrett aufgeblasen, um die Insassen vor Kopfverletzungen zu schützen.

Um auch den Schutz bei einer Seitenkollision des Fahrzeugs zu verbessern, ist es möglich, Airbagsysteme im Seitenbereich des Fahrzeugs anzordnen. Da im Seitenbereich nur minimale Knautschzonen vorhanden sind, welche einen Teil der Kollisionsenergie aufnehmen, ist die zur Verfügung stehende Zeitspanne, um einen Seiten-Airbag in einen schutzwirksamen Zustand zu bringen, sehr viel kleiner als bei einem Frontalaufprall. An einen Deformationssensor und eine Auswerteschaltung zur Erkennung eines Seitenauftreffens sind daher hohe Anforderungen an eine schnelle und sicheres Ansprechen gestellt. Allerdings soll auch ein unnötiges Auslösen der Sicherheitseinrichtung vermieden werden, wenn die Insassen nicht gefährdet sind, beispielsweise wenn beim Einparken ein Hindernis sehr langsam die Außenhaut des Fahrzeugs verformt. Daher ist es sinnvoll, auch die Geschwindigkeit zu messen, mit der die Außenhaut deformiert wird.

Eine Auslösevorrichtung mit einem Deformationssensor zur Ermittlung einer Deformationsgeschwindigkeit ist in der gattungsbildenden DE-OS 37 16 168 beschrieben. Der Deformationssensor ist unmittelbar unter der Außenhaut im Seitenbereich des Fahrzeugs angeordnet und erstreckt sich über die gesamte Breite einer Tür. Der Deformationssensor ist aus zwei in geringem Abstand hintereinander angeordneten Sensorelementen aufgebaut. Sobald die Außenhaut durch äußere Einwirkung deformiert wird, sprechen die Sensorelemente nacheinander an und geben elektrische Signale an eine Auswerteschaltung ab. Der Zeitabstand zwischen den beiden Signalen hängt bei gegebenem räumlichen Abstand der beiden Sensorelemente allein von der Geschwindigkeit ab, mit der ein Hindernis in das Fahrzeug eindringt. Mit diesem Maß für die Deformationsgeschwindigkeit lässt sich — mit Einschränkung — auf eine bevorstehende Gefährdung der Insassen schließen. Bei Überschreiten einer kritischen Geschwindigkeit wird daher die Sicherheitseinrichtung ausgelöst. Die Auswerteschaltung prüft die zeitliche Aufeinanderfolge der abgegebenen Signale und löst bei richtiger Reihenfolge und Erfüllung sonstiger Voraussetzungen hinsichtlich Stärke und Dauer die Sicherheitseinrichtung aus. Als Sensorelemente sind Leiterbahnen vorgesehen, die bei gestörter Funktion ein Signal auslösen. Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht Druckgeber in den Lagern von Konstruktionselementen im Seitenbereich des Fahrzeugs z. B. Verstärkungsrohren vor.

Nachteilig an dem bekannten Deformationssensor ist, daß sein Einbau und Austausch z. B. bei fehlerhafter Sensorik sehr aufwendig ist. Die bekannte Anordnung bedingt ferner, daß das erste Sensorelement zerstört oder stark beschädigt werden muß, ehe das zweite Sensorelement anspricht, auch für den Fall, daß die Verformung langsam ist und von der Auswerteschaltung nicht als sicherheitskritisch bewertet wird. Eine für den Deformationssensor nahezu zerstörungsfreie Registrie-

rung eines leichteren Aufpralls ist daher kaum möglich und verursacht erhöhte Reparaturkosten.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Deformationssensor auszubilden, der kostengünstig ist, die Nachteile des bekannten Deformationssensors vermeidet und eine Fehlauslösung der Sicherheitseinrichtung weitgehend auszuschließen vermag.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Deformationssensors besteht darin, daß eine aufprallbedingte Krafteinwirkung auf das erste Sensorelement von der gemeinsamen Trägerplatte auf die Abstandselemente weitergeleitet wird, die ab einer bestimmten Schwelle dem Druck nachgeben bis die Trägerplatte bzw. das zweite Sensorelement auf den Holm aufschlägt. Aufgrund der schwellwertartigen Antwortcharakteristik, welcher das Nachgeben der Abstandselemente auf einen äußeren Druck folgt, wird ein definiertes, deutliches Ansprechverhalten des Deformationssensors erreicht. Die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Deformationssensors mit Clips-Elementen zur Verrastung am Holm bietet zudem den Vorteil einer einfachen Anbringung unter der Außenhaut.

Weitere vorteilhafte, besondere Aus- und Weiterbildungen sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet. Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Draufsicht eines Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Deformationssensor, hier zur Auslösung eines Seiten-Airbags,

Fig. 2 den Querschnitt eines rechteckigen Holmes mit einem ersten Ausführungsbeispiel des Deformationssensors,

Fig. 3a den Querschnitt eines rechteckigen Holmes mit einem zweiten Ausführungsbeispiel des Deformationssensors,

Fig. 3b den Querschnitt eines runden Holmes mit einem dritten Ausführungsbeispiel des Deformationssensors,

Fig. 4 die Auswerteschaltung für einen Deformationssensor mit nur einem Sensorelement (viertes Ausführungsbeispiel).

Die Fig. 1 zeigt die vereinfachte Draufsicht eines Fahrzeugs mit einem erfindungsgemäßen Deformationssensor 1. Dieser ist an einem Holm 2 z. B. ein Verstärkungsrohr innerhalb einer Seitentür und unmittelbar unter der Außenhaut 3 angebracht, um ein schnelles Ansprechen sicherzustellen. Bei einer äußeren Krafteinwirkung 4 z. B. durch einen Aufprall gibt der Deformationssensor 1 elektrische Sensorsignale 5.1, 5.2 an eine Auswerteschaltung 5, welche bei Erkennung einer für die Insassen kritischen Situation mittels eines Auslösersignals 5.3 die Sicherheitseinrichtung, hier einen Seiten-Airbag 6 auslöst.

Die Fig. 2, Fig. 3a und Fig. 3b zeigen zu dem erfindungsgemäßen Deformationssensor verschiedene Ausführungsbeispiele, deren gemeinsame Merkmale zunächst erläutert werden. Funktionell entsprechende Teile sind dabei mit gleichen Bezeichnungen versehen. Der Deformationssensor 1 besteht aus zwei Sensorelementen 7.1, 7.2, die parallel zur Außenhaut 3 auf einer gemeinsamen Trägerplatte 8 beidseitig angebracht sind, indem die druckempfindliche Flächen der Sensorelemente 7.1, 7.2 nach außen gerichtet sind. Das erste Sensorelement 7.1 weist somit eine Krafteinwirkung nach, die unmittelbar von der Außenhaut 3 ausgeht, während das zweite Sensorelement 7.2 eine Krafteinwirkung aus

der Richtung des Holmes 2 nachweist. Die feste Trägerplatte 8 wird durch Abstandselemente 9 in einem konstanten Abstand d von dem Holm 2 festgehalten. Die Abstandselemente 9 ragen als Schenkel von den Längsseiten der Trägerplatte 8 ab und gehen holmseitig in Clips-Elemente 10 über, die zur Verrastung an dem Holm 2 dienen. Die Trägerplatte 8 und die Abstandselemente 9 mit den Clips-Elementen 10 sind aus einem Kunststoffmaterial gefertigt und bilden einen Profilträger 11, der als Ganzes am Holm 2 verrastet werden kann. Damit ist auf sehr einfache und kostengünstige Weise der Austausch oder die nachträgliche Montage des Deformationssensors 1 auf einen bereits eingebauten Holm 2 möglich.

Die Sensorelemente 7.1, 7.2 können in vorteilhafter Weise mittels handelsüblicher resistiver Foliendrucksensoren z. B. des Herstellers Interlinks Electronics realisiert werden. Die Foliendrucksensoren — auch als FSR-Sensoren (FSR = Force Sensing Resistor) bekannt — sind kostengünstig, haben sehr schnelle mechanische Ansprechzeiten von weniger als eine Millisekunde, sind in beliebigen Abmessungen herstellbar und können auf die Trägerplatte 8 aufgeklebt werden. Ein FSR-Sensor ist ein Tastsensor in Dickfilmauslegung, dessen elektrischer Widerstand bei zunehmender, in normaler Richtung auf die Sensoroberfläche ausgeübten Kraft abnimmt. Dabei ist eine feste Abstützung für ein gleichmäßiges, exaktes Ansprechen erforderlich. In einem weiten Bereich von etwa drei Zehnerpotenzen ist der elektrische Widerstand näherungsweise umgekehrt proportional zur eingeprägten Kraft. Durch die FSR-Sensoren geführte Meßströme zeigen daher weitgehend die jeweils einwirkenden Kräfte an und bilden die elektrischen Sensorsignale 5.1, 5.2, welche die Auswerteschaltung 5 ansteuern. In noch einfacherer Weise, können die Sensorelemente 7.1, 7.2 als flächige Tastschalter ausgebildet sein, die bei einer bestimmten Druckbelastung einen Kontakt schließen.

In dem ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 sind Soll-Knickstellen 12 in den Abstandselementen 9 vorgesehen. Bei einer aufprallbedingten Krafteinwirkung 4 wird die Außenhaut 3 verformt und infolgedessen ein Druck auf das erste Sensorelement 7.1 ausgeübt, wodurch dieses anspricht. Der Druck wird über die feste Trägerplatte 8 und die Abstandselemente 9 auf den Holm 2 weitergeleitet, bis eine kritische innere Biegespannung überschritten ist, bei der die Abstandselemente 9 an den Soll-Knickstellen 12 abknicken. Dadurch verlieren die Abstandselemente 9 ihre Biegesteifigkeit und geben schlagartig der Krafteinwirkung 4 an den Soll-Knickstellen und beispielsweise am Übergang zur Trägerplatte 8 und zum Holm 2 nach (gestrichelt in der Fig. 2). Infolgedessen wird die Trägerplatte 8 dem Holm 2 angenähert und — bei ausreichend starker Verformung — an diesen angedrückt, so daß auch das zweite Sensorelement 7.2 anspricht.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 3a sind keine Soll-Knickstellen vorgesehen. Jedoch wurde die Anschlagfläche des Profilträgers 11, welche im ersten Ausführungsbeispiel auf dem Holm 2 auflag und den Druck auf diesen übertrug, ersetzt durch weitere clipsartige Ausbildungen 13 an den Abstandselementen 9. Diese können ebenso einen aufprallbedingten Druck auf den Holm 2 übertragen, allerdings nur bis zu einer bestimmten Schwelle. Bei Überschreitung dieser Schwelle geben die clipsartigen Ausbildungen 13 nach und weichen dem Druck aus. Dadurch wird die Verrastung schlagartig aufgehoben. Bei anhaltender Kraftein-

wirkung 4 nähert sich die Trägerplatte 8 dem Holm 2 an, bis beim Anschlag auch das zweite Sensorelement 7.2 anspricht. Aufgrund der Ausbildung der Abstandselemente 9 als beidseitig an der Trägerplatte 8 angreifende Schenkel, die bei der Annäherung an den Holm 2 aufgespreizt werden, kommt eine Führung der Bewegung zu stande. Die Clips-Elemente 10 und die clipsartigen Ausbildungen 13 können sich über die gesamte Länge des Profilträgers erstrecken oder auch nur an einigen Stellen zur punktuellen Verrastung an dem Holm 2 ausgebildet sein, wie es in Fig. 1 angedeutet ist, wodurch das lokale Ansprechverhalten des Deformationssensors 1 beeinflußt wird.

Das Ausführungsbeispiel in Fig. 3b stellt eine Anpassung der am vorangehenden Ausführungsbeispiel erläuterten erfindungsgemäßen Merkmale an einen kreisförmigen Querschnitt des Holmes 2 dar. Dabei gehen die Abstandselemente 9, die Clips-Elemente 10 und die clipsartigen Ausbildungen 13 fließend ineinander über.

Eine geeignete Auswerteschaltung 5 zur Auswertung der von den Sensorelementen 7.1, 7.2 ausgebenen Sensorsignale 5.1, 5.2 ist aus der oben genannten gattungsbildenden Schrift bereits bekannt: Sobald das erste Sensorsignal 5.1 einen Aufprall meldet, z. B. indem ein Schaltschwellwert überschritten wird, wird ein Zeitfenster T gesetzt. Nur wenn innerhalb dieses Zeitfensters T auch das zweite Sensorelement 7.2 anspricht, indem das zweite Sensorsignal 5.2 einen Schaltschwellwert überschreitet, wird das Auslössignal 5.3 an die Sicherheitseinrichtung 6 ausgegeben. So wird verhindert, daß bei einem langsamen Eindringen eines Hindernisses die Sicherheitseinrichtung 6, d. h. der Seiten-Airbag gezündet wird.

Die folgende, vierte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Auslösevorrichtung macht in besonderer Weise von den Eigenschaften der bereits erwähnten Foliendrucksensoren Gebrauch. Der Aufbau des Deformationssensors 1, wie beispielsweise in Fig. 3a, kann unverändert bleiben, wobei das erste Sensorelement 7.1 ein resistiver Foliendrucksensor ist und das zweite Sensorelement 7.2 sowie die Leitung für das zweite Sensorsignal 5.2 entfällt. Außerdem wird eine neue Auswerteschaltung 5' benötigt, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, um das Sensorsignal 5.1 auszuwerten. Die neue Auswerteschaltung 5' in Fig. 4 setzt sich aus einem Meßumformer 5.5 und einem Komparator 5.6 zusammen, wobei letzterer das Auslössignal 5.3 ausgibt. Der Meßumformer 5.5 besteht aus einer einfachen Meßschaltung, welche den FSR-Widerstand R des Foliendrucksensors 1 in eine Spannung U umwandelt. Diese Meßspannung U ist in einem weiten Bereich ungefähr der auf die Sensoroberfläche einwirkenden Kraft proportional und für einen typischen stärkeren Aufprall in dem Diagramm in 5.6 gegenüber der Zeit t aufgetragen. Dieses Diagramm wird im folgenden anhand eines Deformationssensors 1, der wie in Fig. 3a aufgebaut ist, beispielhaft erläutert.

Der sattelförmige Verlauf kommt dadurch zustande, daß in der Phase, bei der die Abstandselemente 9 der einwirkenden Kraft 4 nachgeben — z. B. durch Lösung der Verrastung in Fig. 3a — und nicht mehr den Foliendrucksensor gegenüber ein Konstruktionselement 6 im Fahrzeug abstützen, die auf die Sensoroberfläche einwirkende Kraft schlagartig zurückgeht. Dieser Bereich ist in dem Diagramm in Fig. 4 gestrichelt eingezeichnet, da sich über den Spannungsverlauf nur schwer ein Aussage machen läßt. Der Wiederanstieg der Meßspannung U erfolgt, wenn die Abstandselemente 9 keinen Weg mehr aufnehmen können, weil die Trägerplatte 8 nun-

mehr an dem Holm 2 aufliegt. Der Komparator 5.6 (Fig. 4) vergleicht die Meßspannung U mit zwei vorgegebenen Schwellwerten  $U_1$  und  $U_2$ , wobei  $U_1 < U_2$  gilt, und der erste Schwellwert  $U_1$  unterhalb der Spannung liegt, die der Kraft entspricht, bei der die Abstandselemente schlagartig nachgeben. Bei Überschreiten des ersten Schwellwertes  $U_1$  wird ein Zeitfenster mit der Dauer T gesetzt, innerhalb dessen der zweite Schwellwert  $U_2$  von der Meßspannung überschritten sein muß, damit das Auslösesignal 5.3 ausgegeben wird; ansonsten wird nach Verstreichen der Zeit T das Zeitfenster wieder gelöscht. Dabei kann auch vorgesehen sein, daß ein Signal zur Kennung eines leichten Aufpralls ausgegeben wird.

In Abwandlung dieses Ausführungsbeispiels kann auch wieder ein zweites, durch die Trägerplatte 8 geschütztes FSR-Sensorelement 7.2 vorgesehen sein (z. B. Fig. 3a), das aber dem ersten FSR-Sensorelement 7.1 parallel geschaltet ist, so daß wiederum die zweite Leitung 5.2 (in Fig. 1) entfallen kann. Damit wird die Summe der Krafteinwirkungen auf beide FSR-Flächen gemessen. Dies hat den sicherheitsrelevanten Vorteil, daß der zweite, zur Auslösung entscheidende steile signifikante Kraftanstieg auch noch gemessen würde, wenn das erste Sensorelement 7.1 bereits durch den Aufprall zerstört wurde, das zweite Sensorelement 7.2 aber intakt geblieben ist.

Beim Einsatz der erfundungsgemäßen Auslösevorrichtung ergeben sich möglicherweise Fehlauslösungen aus dem Umstand, daß die Sensierung der Deformationsgeschwindigkeit keine Größe ist, die eindeutig auf die kinetische Energie des auftreffenden Gegenstand rückschließen läßt. Beispielsweise könnte ein Gegenstand mit kleiner Aufprallfläche, wie z. B. ein Hammer, der mit einer hohen lokalen Deformationsgeschwindigkeit eindringt, zu einer Auslösung der Sicherheitseinrichtung führen, obwohl seine kinetische Energie bei weitem nicht ausreicht, die Insassen des Fahrzeugs zu gefährden. Als Gegenmaßnahme bietet sich an, mehrere erfundungsgemäße Deformationssensoren auf die zu sensierende Fläche zu verteilen und deren Auslösesignale konjunktiv zu verknüpfen (UND-Verknüpfung). Auch bei Verwendung von FSR-Sensorelementen, die sich über einen größeren, flächendeckenden Bereich erstrecken, kann durch eine geeignete Wahl der Schaltschwellen die Gefahr einer Fehlauslösung herabgesetzt werden. Ferner kann vorgesehen sein, daß die Auswerteschaltung 5 oder 5' zusätzlich das Signal eines Querbeschleunigungssensors 5.2 heranzieht, der in die Auswerteschaltung 5 integriert sein kann (Fig. 1), um ein Maß für die Energie des Aufpralls zu erhalten. So ist sichergestellt, daß die Sicherheitseinrichtung 6 nur dann ausgelöst wird, wenn dem Fahrzeug eine Querbeschleunigung verabreicht wurde, die für die Insassen gefährlich ist.

#### Patentansprüche

1. Auslösevorrichtung für eine Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug, insbesondere für einen Seiten-Airbag, mit einem aus mindestens einem druckempfindlichen Sensorelement aufgebauten Deformationssensor, der unmittelbar unter der Außenhaut des Fahrzeugs angeordnet ist und bei einer (aufprallbedingten) Verformung der Außenhaut elektrische Deformationssignale an eine Auswerteschaltung gibt, die eine Deformationsgeschwindigkeit ermittelt, um bei Überschreitung eines Grenz-

wertes die Sicherheitseinrichtung auszulösen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Sensorelement (7.1) auf einer festen Trägerplatte (8), parallel zur Außenhaut (3) angebracht ist, wobei Abstandselemente (9) die Trägerplatte (8) gegen ein parallel zur Außenhaut (3) verlaufendes Konstruktionselement (Holm) (2) im Fahrzeug abstützen, so daß bei einer äußeren Krafteinwirkung (4) auf die Außenhaut (3) ein erstes sicheres Ansprechen des mit seiner druckempfindlichen Seite der Außenhaut (3) zugewandten Sensorelementes (7.1) gewährleistet ist, wobei die Abstandselemente (9) bei weiter wachsender Krafteinwirkung (4), oberhalb einer definierten Schwelle in der Weise nachgeben, daß die Trägerplatte (8) an das Konstruktionselement (2) herangeführt wird, so daß beim Anschlagen auf das Konstruktionselement (2) ein zweites Sensorsignal abgegeben wird.

2. Auslösevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Deformationssensor (1) aus insgesamt zwei druckempfindlichen Sensorelementen (7.1, 7.2) aufgebaut ist, wobei je ein Sensor- element auf je einer Seite der Trägerplatte (8) angebracht ist und die druckempfindliche Fläche des ersten Sensorelementes (7.1) der Außenhaut (3) und die druckempfindliche Fläche des zweiten Sensorelementes (7.2) dem Konstruktionselement (2) zugewandt ist.

3. Auslösevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verrastung an dem Holm (2) die Abstandselemente (9) holmseitig Clips-Elemente (10) aufweisen.

4. Auslösevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verrastung der Clips-Elemente (10) auch durch eine erhöhte Krafteinwirkung (4) auf die Trägerplatte (8) gelöst werden kann.

5. Auslösevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine nach Lösung der Verrastung freigegebene Bewegung, bei der sich die Trägerplatte (8) dem Holm (2) annähert, durch die nicht clipsartigen Bestandteile eines Abstandselementes (9) geführt wird.

6. Auslösevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verrastung an einem Holm (2) die Abstandselemente (9) von den beiden gegenüberliegenden Längsseiten der Trägerplatte (8) nahezu rechtwinklig abragen und an ihrem Ende in Clips-Elemente (10) übergehen.

7. Auslösevorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (8) und die Abstandselemente (9) mit den Clips-Elementen (10) integraler Bestandteil eines Profilträgers (11) sind, der als Ganzes an dem Holm (2) verrastet wird.

8. Auslösevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Deformationssensor (1) im Seitenbereich des Fahrzeugs angeordnet ist und die Auswerteschaltung (5) zusätzlich das Signal eines Querbeschleunigungssensors (5.4) auswertet und das Auslösesignal (5.3) dann und nur dann ausgegeben wird, wenn sowohl die Deformationsgeschwindigkeit als auch die Querbeschleunigung jeweils einen kritischen Wert überschreiten.

9. Auslösevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorelemente (7.1, 7.2) resistive Foliedrucksensoren sind, die auf der Trägerplatte (8) aufgeklebt sind.

10. Auslösevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch

gekennzeichnet, daß der Deformationssensor (1) ein einziges der Außenhaut (3) zugewandtes Sensorelement (7.1) aufweist.

11. Auslösevorrichtung nach Anspruch 2 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Sensorelemente (7.1, 7.2) parallel geschaltet sind. 5

12. Auslösevorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (5') die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden signifikanten Kraftanstiegen mißt, die für eine 10 starke Verformung typisch sind, und ein Auslösesignal (5.3) ausgibt, wenn diese Zeit eine bestimmte kritische Zeit T unterschreitet.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

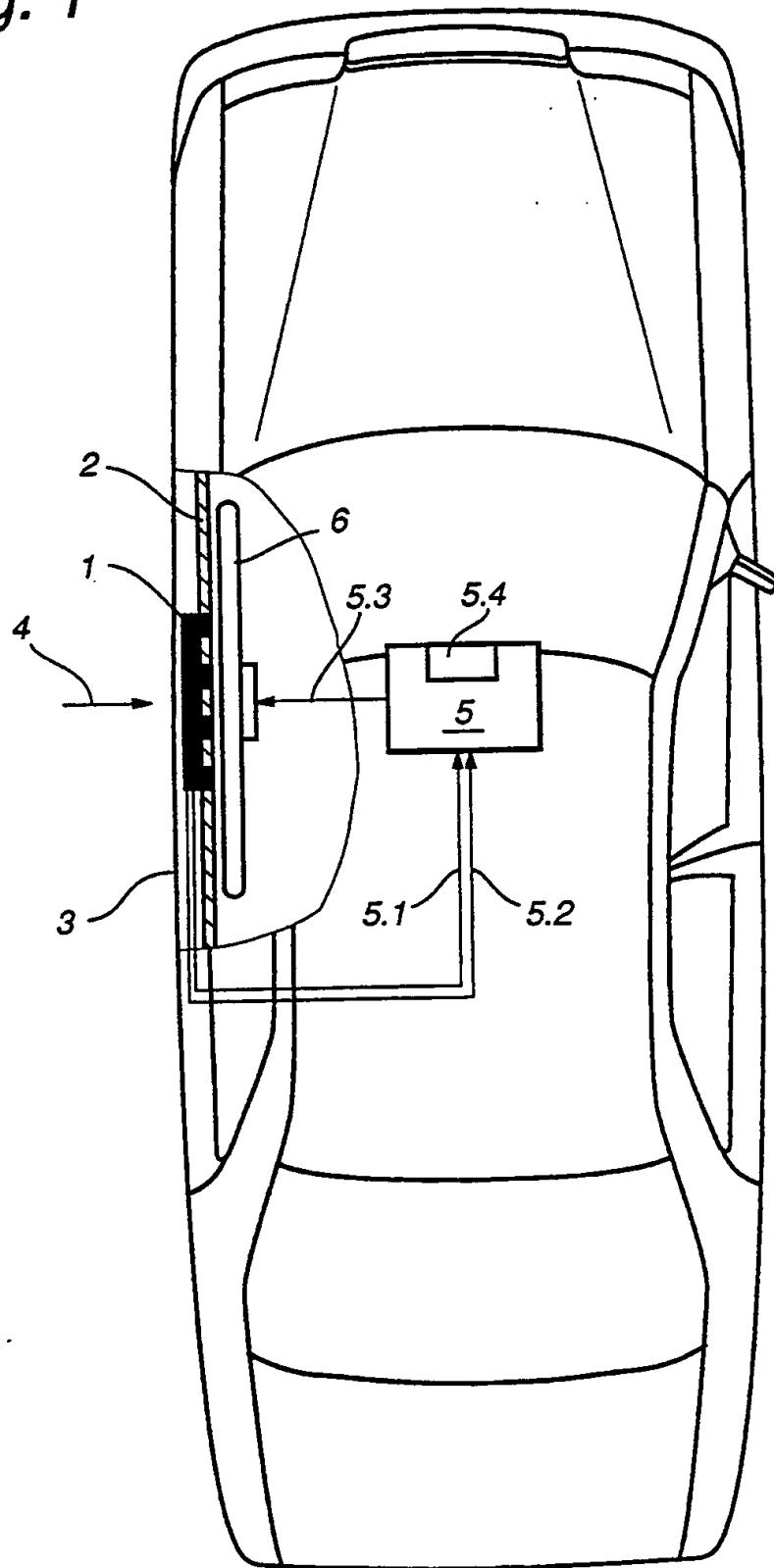
45

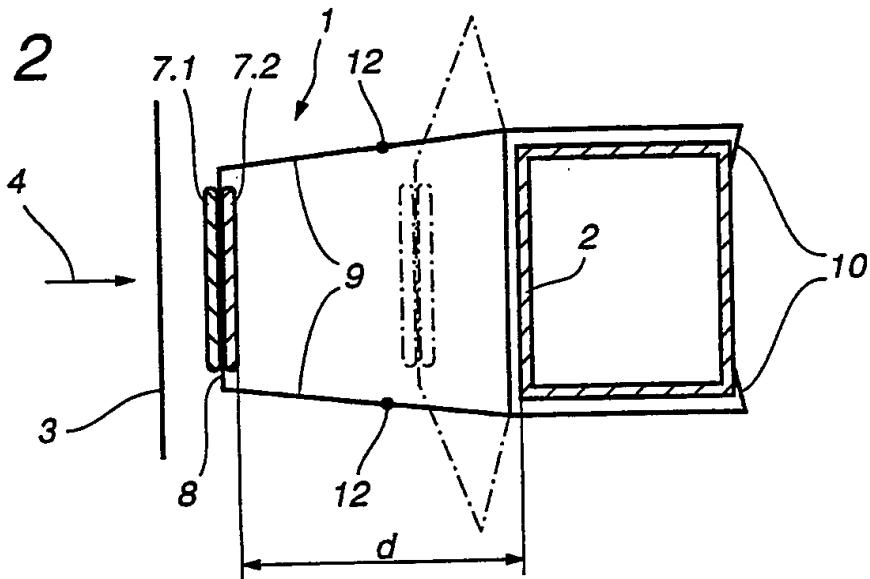
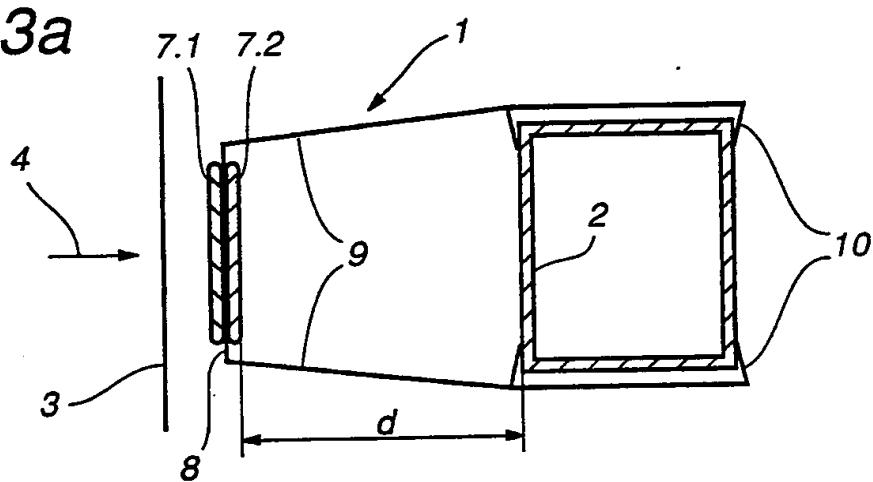
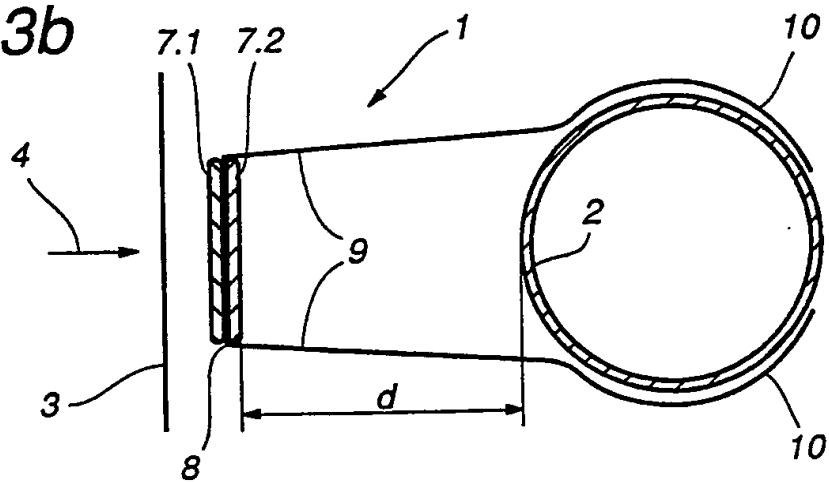
50

55

60

65

*Fig. 1*

*Fig. 2**Fig. 3a**Fig. 3b*

*Fig. 4*